Ein Beitrag zur Kenntnis der Köcherfliegen-Fauna der Obermainaue

(Trichoptera)

Berthold ROBERT und Carsten SCHMIDT

Abstract

During 1984-86 and 1989 the caddisflies-fauna of two wetlands situated in the Obermainaue (Bavaria/ Germany) was investigated by light-trapping. A total of 63 species were recorded. The Trichoptera captured in greater numbers could be separated into two groups representing different types of larval habitat requirements, i.e. species of still waters and species of running waters. A comparison on species-level only of caddisflies captured in greater numbers in 1984-86 with those in 1989 revealed small changes. The differences increased when all species were compared. Additionally abundance of species was taken into consideration. Then a much greater variation could be stated. Finally a list of observed endangered caddisflies is given.

Einleitung

Seit Mitte der 80er Jahre sind von einer Reihe mitteleuropäischer Flüsse und Ströme aktuelle Bestandserfassungen der aquatischen Fauna publiziert worden. Hierdurch ist insbesondere für die Donau (BURMEISTER & BURMEISTER 1988, WARINGER 1989, MOOG et al. 1994, MARTEN et al. 1996), die Elbe (PETERMEIR et al. 1996), die Isar (WEINZIERL & DORN 1989, BURMEISTER 1990), den Rhein (KINZELBACH & FRIEDRICH 1990, TITTIZER et al. 1991, SCHÖLL et al. 1995) und die Weser (BÄTHE 1992, GERKEN & SCHIRMER 1995) die Zusammensetzung der Köcherfliegen-Fauna recht gut bekannt.

Köcherfliegen-Funde vom Obermain sind nach unserer Kenntnis bisher nur von HACKER (1986) veröffentlicht worden. Diese 1984-86 mittels Lichtfängen durchgeführten Erhebungen erfolgten an zwei Stillgewässern, die östlich Lichtenfels unmittelbar in der Mainaue gelegen sind. Anlaß hierfür war ihre drohende Zerstörung durch einen in Planung befindlichen Straßenneubau. Im Rahmen eines Gutachtens zur naturkundlichen Bedeutung der beiden Gebiete wurden von H. HACKER im Jahre 1989 erneut Lichtfänge zur Ermittlung der Schmetterlings- und Köcherfliegen-Fauna vorgenommen. Die dabei gesammelten Trichopteren wurden von uns 1990 bestimmt und ausgewertet (Belegmaterial in der Sammlung B. ROBERT). Im folgenden werden diese Ergebnisse gemeinsam mit den Daten der Lichtfänge von 1984-86 (HACKER 1986) besprochen und mit anderen Untersuchungen verglichen.

Das Untersuchungsgebiet

Bei den beiden oben erwähnten Stillgewässern handelt es sich um den Gaabsweiher (TK 25, 5832 Lichtenfels) und den Großen Naßanger (TK 25, 5833 Burgkunstadt), die östlich von Lichtenfels (Bayern, Oberfranken) direkt im Maintal gelegen sind. Der Gaabsweiher grenzt unmittelbar an den östlichen Ortsrand von Lichtenfels, während sich der Große Naßanger ca. 4 km weiter flußaufwärts bei Trieb befindet.

Der Gaabsweiher wird von einem künstlichen Altwasserarm des Mains gebildet, der aus einer Flußschleife hervorgegangen ist, welche durch den Bau einer Eisenbahnlinie und einer Bundesstraße (B 173) vom Fluß abgeschnitten wurde. Infolge der jahrzehntelangen nahezu ungestörten

Entwicklung in diesem Gebiet finden sich hier nun zahlreiche Elemente von Altwasser- und Auengesellschaften (z.B. Verlandungszonen, Weich- und Hartholzauwaldbereiche) auf engem Raum nebeneinander. Da der Gaabsweiher nur ca. 100 m vom Main entfernt liegt, wird er bei Hochwasser noch regelmäßig überschwemmt. Der Große Naßanger gilt insbesondere im Hinblick auf seine Wasservogelwelt als eines der wertvollsten Feuchtgebiete in Oberfranken. Den zentralen Teil des Biotops bildet ein ehemaliger Fischweiher, um den sich im Südosten ausgeprägte Verlandungszonen mit großen Röhrichtbeständen gruppieren. Im Norden schließen sich Kiesweiher an, die sich in den letzten Jahren nach Beendigung des Abbaues ungestört entwikkeln konnten. Das Gebiet ist ca. 300-400 m vom Main entfernt.

Da die beiden Feuchtgebiete unmittelbar in der Mainaue gelegen sind, kommt als weiteres wichtiges Herkunftsgewässer der mittels Lichtfang gesammelten Köcherfliegen der Main selbst hinzu, auch wenn dieser nicht eigentlicher Gegenstand der von H. HACKER durchgeführten Untersuchungen war. Dieser ist hier ca. 30-40 m breit, nur relativ wenig begradigt und wurde bisher nicht für die Schiffahrt ausgebaut, wie dies unterhalb von Bamberg der Fall ist.

Insgesamt sind beide Untersuchungsgebiete und ihre Umgebung in Hinblick auf eine Besiedlung durch aquatische Organismen, wie die hier untersuchten Köcherfliegen, als sehr reich strukturiert (früherer Fischweiher, Altwasser, Baggerseen, Fluß) anzusehen und lassen eine recht diverse Besiedlung erwarten.

Die vorstehende, kurze Charakterisierung der beiden Feuchtgebiete entstammt im wesentlichen der Arbeit von HACKER (1986). Weitere Ausführungen sowie Lagepläne und Anmerkungen zur Gefährdung der Gebiete sind ebenfalls dort zu finden.

Methodik

Mittels automatischer Lichtfallen sowie einiger Handaufsammlungen am Leuchttuch wurde in den Monaten Mai-Oktober 1989 die Köcherfliegen-Fauna im Untersuchungsgebiet erfaßt, wobei am Gaabsweiher acht und am Großen Naßanger neun Leuchtabende insgesamt also siebzehn durchgeführt wurden.

Die Artbestimmung der Imagines erfolgte in der Hauptsache nach genitalmorphologischen Kriterien mit Hilfe der Abbildungen bei MALICKY (1983) sowie TOBIAS & TOBIAS (1981b). Nomenklatur und Systematik der Auflistung in Tab. 1 folgen generell TOBIAS & TOBIAS (1981a, 1983, 1984) und nur für *Hydropsyche incognita* PITSCH 1993 und *Hydropsyche pellucidula* (CURTIS 1834) KLIMA et al. (1994).

Arteninventar

In Tab. 1 sind die Ergebnisse der einzelnen Aufsammlungen von 1989 dargestellt. Zur besseren Vergleichbarkeit der Daten mit den Angaben bei HACKER (1986) werden die festgestellten Abundanzen der einzelnen Arten in Form von Häufigkeitsklassen angegeben. In der Spalte Lebensraum (LR) wird der bevorzugte Biotoptyp der einzelnen Arten aufgeführt. Grundlage für diese Einteilung waren die Angaben bei BOTOSANEANU & MALICKY (1978), TOBIAS & TOBIAS (1981b), BURMEISTER (1983, 1985b, 1988), WARINGER (1989), PITSCH & WEINZIERL (1992), KLIMA et al. (1994) sowie eigene Erfahrungen der Autoren. In der Spalte "Maximale Häufigkeit" wird die höchste bei einem Lichtfang erreichte Häufigkeitsklasse angegeben. Hierbei sind die Daten der Untersuchung durch HACKER (1986) in den Jahren 1984-1986 mitaufgeführt worden. Die Spalte "GFZ" enthält die sich aus den Daten von 1984-86 und 1989 ergebende Gesamtflugzeit jeder einzelnen Art im Untersuchungsgebiet.

Tab. 1. Liste der 1989 im Bereich von Gaabsweiher und Großem Naßanger nachgewiesenen Köcherfliegen-Arten. Es bedeuten: e = Einzelfund (1-2 Exemplare), v = vereinzelt (3-10 Ex.), h = häufig (11-50 Ex.), g = gemein (> 50 Ex.); LR = Lebensraum (K = Krenal, R = Rhithral, P = Potamal, L = Limnal, M = Moore, S = Süßwasser allgemein, euryöke Art); GFZ = Gesamtflugzeit (A = Anfang, E = Ende); (–) = Nachweis nur 1984-86, (+) = Nachweis nur 1989, – = kein Nachw.

		Gaabsweiher								Großer Naßanger										
Monat		V	VI		VII	VIII	IX		X	V		VI	VII	VIII	IX				X	Maximale
Tag		28	16	25	22	8	1	19	23	24	28	16	22	8	1	16	19	23		Häufigkeit
Art	LR																			1984-86 / 89	GFZ
RHYACOPHILIDAE:																					
Rhyacophila nubila (ZETTERSTEDT 1840)	R, P	e					e	e		e	v	v			e		e	e		e / v	5 - 10
HYDROPTILIDAE:																					
(-) Agraylea multipunctata CURTIS 1834	P, L																			v / -	7 - 8
(+)Agraylea sexmaculata CURTIS 1834	L												e							- / e	7
HYDROPSYCHIDAE:																					
(-)Hydropsyche angustipennis (CURTIS 1834)	R, P																			e / -	8
Hydropsyche contubernalis McLACHLAN 1865	P, R		v	e	e		h				v			e	v		e			v / h	5 - 9
(-)Hydropsyche instabilis (CURTIS 1834)	R																			e / -	7
Hydropsyche pellucidula (CURTIS 1834) + incognita PITSCH 1993	R, P		(h)	(e)	(v)	(e)	(h)			(e)	(v)	(v)	(v)		(h)	(v)				(h / h)	(5 - 9)
Hydropsyche siltalai DÖHLER 1963	R, (P?)		v	e	h	e	v					h	g	e						h / g	6 - A9
Hydropsyche spec. (Weibchen)		e	h	h	h	h	h	e			h	h	h	g	g	h	h	e		h-g / g	5 - 10
Cheumatopsyche lepida (PICTET 1834)	P, R				h								h							v / h	7 - 8
POLYCENTROPODIDAE:																					
(+)Neureclipsis bimaculata (LINNE 1758)	P						e								e					- / e	9
Plectrocnemia conspersa CURTIS 1834	R, K		e			e	e													e / e	6;8-9
Polycentropus flavomaculatus (PICTET 1834)	S				e		e					e								e / e	7;9
(+)Holocentropus picicornis (STEPHENS 1836)	L, M										e									- / e	5
Cyrnus flavidus McLACHLAN 1864	L	e			e									e						e / e	5;7-8
Cyrnus trimaculatus (CURTIS 1834)	L, P, R	v	e		v	v				e	e		e	e	e	e				v / v	5 - 9
PSYCHOMYIIDAE:																					
Psychomyia pusilla (FABRICIUS 1781)	P, R, L	e			e		e					v	v		h					h / h	5-7;A9
Lype spec. McLACHLAN 1878																				e / -	
Lype reducta (HAGEN 1868)	R, P			e									e							- / e	6 - 7
(+)Tinodes waeneri (LINNE 1758)	S				e															- / e	7
ECNOMIDAE:																					
Ecnomus tenellus (RAMBUR 1842)	L, P													e	e					h / e	7-A9
PHRYGANEIDAE:																					
Trichostegia minor (CURTIS 1834)	L	v	v	e	h	h	v						v							h / h	7-A9
Agrypnia varia (FABRICIUS 1793)	L, M				e	e								e						v / e	7 - 9
(+)Phryganea bipunctata RETZIUS 1783	L									e										- / e	5
Phryganea grandis LINNE 1758	L				v	e					v	e	e							e / v	5 - 9
LIMNEPHILIDAE:																					
(+)Ironoquia dubia (STEPHENS 1837)	P, R, L						e									e				- / e	9
Limnephilus auricula CURTIS 1834	L							h								e	e	e		e / h	9 - 10
(+)Limnephilus decipiens (KOLENATI 1848)	L, (R)		e									e						h		- / h	6; 10
Limnephilus extricatus McLACHLAN 1865	S						e					e			e					v / e	6;8-9
Limnephilus flavicornis (FABRICUS 1787)	L	e	v					v						e	e	v	h	e		e / h	5 - 10
Limnephilus fuscicornis RAMBUR 1842	L, (P)	e			e	e					e	e	e							v / e	5 - 9

Tab. 1. (Fortsetzung).

		Gaabsweiher								Großer Naßanger										
Monat		V	VI		VII	VIII	IX		X	V		VI	VII	VIII	IX			X	Maximale	
Tag		28	16	25	22	8	1	19	23	24	28	16	22	8	1	16	19	23	Häufigkeit	
Art	LR																		1984-86 / 89	GFZ
(+)Limnephilus griseus (LINNE 1758)	S						e	v								v	e		- / v	9
Limnephilus ignavus McLACHLAN 1865	L, R				e			v								e		e	e / v	7;9-10
(+)Limnephilus lunatus CURTIS 1834	L		e														e		- / e	6;9
Limnephilus rhombicus (LINNE 1758)	S				e		v								e	v	v		v / v	7;9
Limnephilus sparsus CURTIS 1834	S	e	h			e	h	h					e		v	h	v		v / h	5 - 9
Limnephilus stigma CURTIS 1834	S	v	h		v	e	v	h				e				e	e		v / h	5 - 9
(+)Limnephilus subcentralis BRAUER 1857	M, L	e						e											- / e	5;9
(+)Limnephilus vittatus (FABRICIUS 1798)	L, R							e											- / e	9
Grammotaulius nigropunctatus (RETZIUS 1783)	S		v					v			e				e		e		v / v	5-6;9
Glyphotaelius pellucidus (RETZIUS 1783)	L, S		v		e	v	v	h			e				v	v	v		v / h	5-9
(+)Anabolia nervosa (CURTIS 1834)	L, R							e									e		- / e	9
Phacopteryx brevipennis (CURTIS 1834)	M, L	e	e	e	e			e											e / e	5-7;9
(-)Potamophylax cingulatus (STEPHENS 1837)	R																		e / -	9
(+)Halesus tesselatus (RAMBUR 1842)	S								e										- / e	10
Stenophylax permistus McLACHLAN 1895	R		e					e	e							v		e	e / v	6;9-10
(-)Micropterna sequax McLACHLN 1875	R																		e / -	8 - 9
(+)Hydatophylax infumatus (McLACHLAN 1865)	R		e																- / e	6
(+)Chaetopteryx major McLACHLAN 1876	R, K								e										- / e	10
GOERIDAE:																				
Goera pilosa (FABRICIUS 1775)	R, P, L			e	e								e						e / e	6 - 8
LEPIDOSTOMATIDAE:																				
Lepidostoma hirtum (FABRICIUS 1775)	P, R		e		e	v							v	v					e / v	6-8
(+)Lasiocephala basalis (KOLENATI 1848)	R, P											e							- / e	6
LEPTOCERIDAE:																				
Athripsodes albifrons (LINNE 1758)	R, (P)	e											v						g / v	5; 7 - 8
Athripsodes cinereus (CURTIS 1834)	P, L			e	e														h / e	6 - 8
Ceraclea alboguttata (HAGEN 1860)	P, L			e									e						h / e	E6-9
Ceraclea dissimilis (STEPHENS 1836)	P, L			e	v										v				g / v	E6-9
Mystacides azurea (LINNE 1761)	L, P		e								e	v							e / v	5-6;8
(+)Mystacides longicornis (LINNE 1758)	L, P										e								- / e	5
Mystacides nigra (LINNE 1758)	L, P													e					v / e	7 - 8
(-)Oecetis furva (RAMBUR 1842)	L, P																		e / -	8
Oecetis lacustris (PICTET 1834)	L			e															e / e	6;8
Oecetis ochracea (CURTIS 1825)	L, P																e		h / e	6 - 9
SERICOSTOMATIDAE:																				
(+)Sericostoma personatum (KIRBY & SPENCE 1834)	R, K				e														- / e	7
MOLANNIDAE:																				
(+)Molanna angustata CURTIS 1834	L												e						- / e	7
		Gaabsweiher (Gw)								Großer Naßanger (GN)									Gw + GN (gesamt)	
Artenzahlen 1984-86 bzw. 1989:		34 bzw. 48								31 bzw. 45									44 bzw. 57	
Artenzahlen insgesamt (1984-86 + 1989):		52								47									63	

Bemerkungen zu einzelnen Arten

***Hydropsyche incognita* PITSCH 1993 und *Hydropsyche pellucidula* (CURTIS 1834):** Eine von den Autoren gemeinsam mit T. PITSCH nach der Beschreibung von H. *incognita* durchgeführte Überprüfung der 1990 als *H. pellucidula* bestimmten Individuen ergab, daß sich darunter auch zahlreiche Exemplare der neu beschriebenen Art befanden. Da das in der Sammlung B. ROBERT befindliche Belegmaterial nicht für jeden einzelnen Fangtermin getrennt aufbewahrt wurde, sondern nur insgesamt für jedes der beiden Untersuchungsgebiete, konnte in Tab. 1 die Häufigkeit an den einzelnen Fangterminen nur für beide Arten zusammen angegeben werden. Eine Überprüfung der bei HACKER (1986) unter H. *pellucidula* aufgeführten Individuen wurde nicht mehr durchgeführt, da mit Sicherheit davon auszugehen ist, daß es sich ebenfalls um ein Gemisch der beiden Arten handelt.

***Ironoquia dubia* (STEPHENS):** Die erste Meldung der Art für Bayern erfolgte durch ULMER (1920), der einen Fund aus dem Jahre 1905 vom Dutzendteich bei Nürnberg erwähnt. Danach wurde sie erst 1988 durch BURMEISTER & BURMEISTER anhand eines Imaginalfundes aus dem Quellbereich des Saubründelgrabens in der südlichen Donauaue zwischen Geisling und Straubing wiedergefunden. Weitere Beobachtungen von Larven werden von SCHULTE & WEINZIERL (1990) aus 5 nahe beieinander liegenden Bachsystemen im unteren Rottal gemeldet, von denen 3 zumindest zeitweilig trockenfallen. Nach briefl. Mitteilung von A. WEINZIERL sind ihm noch wenige weitere unpublizierte Funde der Art bekannt, so daß nunmehr Nachweise für die Regierungsbezirke Niederbayern (NB), Oberpfalz (OP), Ober- (OF), Mittel- (MF) und Unterfranken (UF) vorliegen.

HAASE & MEIJERING (1994) fassen die bisherigen Kenntnisse zur Ökologie der Art wie folgt zusammen. *I. dubia* besiedelt in Mitteleuropa verbreitet sowohl das Flachland als auch die Mittelgebirgslagen. Sie bewohnt bevorzugt sommertrockene, seltener perennierende Bäche und Stillgewässer. Nur in ersteren werden höhere Abundanzen erreicht. *I. dubia* toleriert zumindest kurzfristig eine bis zur a-mesosaproben Stufe reichende Verschmutzung, tritt aber häufiger in weniger stark belasteten Gewässern auf. Sie besiedelt offenbar strömungsarme Bereiche mit "Weichsubstraten", wie z. B. Sand oder Schlamm.

***Limnephilus subcentralis* BRAUER:** Die Art wurde nur recht vereinzelt und zerstreut aus Bayern gemeldet. Nach briefl. Mitteilung von A. WEINZIERL sind ihm bisher Nachweise für die Regierungsbezirke Oberbayern (OB), NB, OP, OF, MF und UF bekannt. Aufgrund der bisherigen Funde wird *L. subcentralis* von BURMEISTER (1982, 1985b) als tyrphophil eingeschätzt. Im Untersuchungsgebiet konnte sie nur am Gaabsweiher in geringen Individuenzahlen beobachtet werden.

***Phacopteryx brevipennis* (CURTIS):** Ältere Angaben für diese Art aus Bayern finden sich bei ULMER (1920) und FISCHER (1968), leider ohne Charakterisierung der Fundhabitate. Publizierte Beobachtungen neueren Datums stammen überwiegend aus Moorgebieten, so von WICHARD & UNKELBACH (1973) aus der Verlandungszone der Eggstätter Seen (Langbürgner See), die an Niedermoorareale angrenzen. T. SONNENMOSER (in BURMEISTER 1983) wies *P. brevipennis* für das Leuthofener Moor nach und BURMEISTER & BURMEISTER (1982) selbst berichten von Funden an den Seen des Übergangsmoores, in Torfstichen und in der Schilfzone des Krebsbaches im Bereich des Murnauer Mooses. Auch an Bächen in der Isaraue konnten Imagines nachgewiesen werden (BURMEISTER 1990). Weiterhin führt WEINZIERL (1995) einige wenige Larvenfunde aus dem Unterbayerischen Hügelland auf. Von THAM et al. (1996) wird *P. brevipennis* nach Untersuchungen im Wurzacher Ried (Baden-Württemberg) als höchst wahrscheinlich tyrphophil eingestuft. Ähnliche der Art zusagende Bedingungen scheinen sich im Untersuchungsgebiet in den Verlandungszonen des Gaabsweihers zu finden, wie der Nachweis von 8 Individuen im Zeitraum von 1984-89 nahelegt.

***Chaetopteryx major* MCLACHLAN:** Die einzigen publizierten Belege für Bayern lagen bisher aus Enkingen und vom Kleinen Hühnerberg im Landkreis Nördlingen (FISCHER 1968) vor.

Nach briefl. Mitteilung von A. WEINZIERL sind ihm weitere unpublizierte Nachweise bekannt, so daß *C. major* bisher für die Regierungsbezirke NB, OP, OF, UF und Schwaben (SN) belegt ist. Das 1989 gefangene Einzelindividuum dürfte wegen seines bevorzugten Lebensraumes "ruhige Zonen von Fließgewässern im Krenal und oberen Rhithral" (TOBIAS & TOBIAS 1981b) nicht vom Gaabsweiher selbst stammen, sondern aus der weiteren Umgebung zugeflogen sein.

***Oecetis furva* (RAMBUR):** Publizierte Angaben aus Bayern zu dieser Art gibt es kaum. So nennen BURMEISTER & BURMEISTER (1984) neben ihren eigenen Funden aus dem Osterseengebiet noch Belege von Döhler aus dem Maingebiet, allerdings ohne nähere Ortsangabe. SCHULTE & WEINZIERL (1990) berichten von einem etwas unsicheren Larvenfund in einem Teich in der Stadldorfer Au (Donautal). Nach briefl. Mitteilung von A. WEINZIERL ist die Art für Bayern bisher für die Regierungsbezirke NB, OB, OP, OF und MF nachgewiesen. Im Bereich größerer Fließgewässer wurde *O. furva*, wie auch hier, bisher nie in größeren Individuenzahlen beobachtet.

Artenreichtum der Köcherfliegen-Zönose

Während der 17 Leuchtabende 1989 wurden insgesamt 1405 Individuen gesammelt, von denen 549 (39.1 %) *Hydropsyche*-Weibchen waren, die unbestimmt blieben. Von den verbleibenden 856 bestimmten Individuen stammten 473 vom Gaabsweiher und 383 vom Großen Naßanger. Im Lichtfangmaterial aus dem Bereich des Gaabsweiher konnten 48 Arten nachgewiesen werden, während sich am Großen Naßanger mit 45 nur geringfügig weniger fanden. Insgesamt betrug die Artenzahl 57, wobei 36 Arten beiden Gebieten gemeinsam waren. Berücksichtigt man zusätzlich die Ergebnisse der 1984-86 von HACKER durchgeführten Untersuchungen (s. hierzu Angaben in Tab. 1), so konnten im Bereich des Gaabsweiher zusammen 52 Arten (1986: 34; 1989: 48) und des Großen Naßanger 47 (1986: 31; 1989: 45) gesammelt werden. 1984-86 fanden sich in beiden Gebieten zusammen 44 Arten, 1989 waren es 57 Arten. Werden alle Lichtfänge zusammengefaßt, ergibt sich eine Gesamtzahl von 63 Köcherfliegen-Arten.

Bei einem Vergleich dieser in der Mainaue ermittelten Artenzahl mit kleinräumigeren Erhebungen an anderen noch etwas naturnäher erhaltenen Flußabschnitten in Mitteleuropa, läßt sich erkennen, daß an der Alz und ihren Nebenflüssen (BURMEISTER 1985a,b) mit 57 Arten sowie an der Isar mit 58 bzw. 59 Arten (BURMEISTER 1990, WEINZIERL & DORN 1989) ähnlich hohe Anzahlen dokumentiert werden. Auch die Studie von WARINGER (1989) über Dauerlichtfallenfänge in der Donauaue oberhalb des Flußkraftwerkes bei Altenwörth (Österreich) bewegt sich mit 65 Arten in einem ähnlichen Rahmen. Lediglich BURMEISTER & BURMEISTER (1988) berichten in ihrer Untersuchung der Donauaue im Bereich zwischen Geisling und Straubing mit 71 Arten über eine etwas höhere Anzahl. Allerdings ist bei den vorgenannten Zahlen unbedingt zuberücksichtigen, daß sie weder mit einer einheitlichen Methodik noch in einem eindeutig abgegrenzten Lebensraum erhoben wurden.

Wesentlich höhere Artenzahlen wurden nur bei der Betrachtung ganzer Flüsse oder Flußabschnitte gefunden. So nennen MOOG et al. (1994) für den österreichischen Teil der Donau rezent 92 Arten und TITTIZER et. al. (1991) für den gesamten Rhein 113 Arten, wobei sich die Nachweise am Rhein allerdings auf die letzten 90 Jahre erstrecken.

Im Vergleich hierzu zeigten Dauerlichtfallen-Untersuchungen bzw. Larvenaufsammlungen an durch Abwässer stark belasteten Flußabschnitten von Mittelrhein (MALICKY 1980) und Weser (BÄTHE 1992) mit 7 bzw. 13 Arten drastisch niedrigere Artenzahlen.

Struktur der Köcherfliegen-Zönose im Untersuchungsgebiet

In die Diskussion der vorliegenden Untersuchungsergebnisse wurden die Daten der Jahre 1984-86 (HACKER 1986) mit einbezogen, da so eine vollständigere Charakterisierung dieses Teils der Obermainaue erzielt werden kann. Da die in dieser Arbeit aufgeführten Arten ausschließlich

mittels Lichtfang nachgewiesen wurden, lassen sie sich nur indirekt anhand ihrer bis heute bekannten Habitatpräferenzen einordnen. Zu ihrer Ermittlung wurde die Publikation von GRAF et. al. (1995) "Längenzonale Verteilung nach biozönotischen Gewässeregionen" herangezogen, da insbesondere die dort vorgenommene Definition der Litoralzönose s. l. als Tierwelt der Fluß- und Seeufer sowie der Tümpel, Teiche, Weiher, Altarme und Moore, wesentlich besser den im Untersuchungsgebiet vorhandenen Stillgewässertypen entspricht, als die nur auf das Infralitoral beschränkte Festlegung bei SCHMEDTJE & COLLING (1996).

Von den insgesamt 63 beobachteten Arten, könnten sich aufgrund ihrer Habitatpräferenzen ca. 56 Arten in den verschiedenen Gewässertypen (Altarm, ehemaliger Fischweiher, Baggerseen, Fluß) der Untersuchungsgebiete entwickelt haben. Lediglich *Hydropsyche instabilis, Plectrocnemia conspersa, Lype reducta, Potamophylax cingulatus, Micropterna sequax, Chaetopteryx major* und *Sericostoma personatum* dürften sehr wahrscheinlich von kleineren Fließgewässern aus dem weiteren Umland zugeflogen sein.

Die grundlegenden Probleme, die sich bei der Habitatzuordnung eines durch Lichtfang erfaßten Imaginalmaterials von Insekten ergeben, deren Larven aquatisch leben, diskutieren BURMEISTER & BURMEISTER (1988) ausführlich. Um einen ungefähren Einblick in die das Untersuchungsgebiet prägende Köcherfliegen-Zönose zu erhalten, wurden in Tab. 2 alle Arten aufgeführt, die bei mindestens einem der 1984-89 durchgeführten Lichtfänge mit der Häufigkeitsklasse "h" vertreten waren. Innerhalb der Tab. 2 sind diese dann nach ihrer Präferenz für die bei GRAF et al. (1995) aufgeführten biozönotischen Regionen der Gewässer geordnet, d.h. in diesem Fall nach abnehmender Bindung an stagnierende Gewässerbereiche vom Litoral s.l. bis zum Epirhithral.

Im folgenden werden die beiden untersuchten Gebiete, Gaabsweiher und Großer Naßanger, nicht getrennt behandelt und diskutiert, da es sich um recht ähnliche Biotopkomplexe handelt. So betrug ihr Ähnlichkeitsquotient (nach SÖRENSEN) bei den Untersuchungen im Zeitraum 1984-86 60 % und für 1989 sogar 77 %. Faßt man die Untersuchungsergebnisse von 1984-86 und 1989 für die in Tab. 2 aufgeführten 19 häufigeren charakteristischen Arten zusammen, so beträgt der Ähnlichkeitsquotient sogar 94 %, da mit *Ecnomus tenellus* und *Oecetis ochracea* nur 2 dieser Arten ausschließlich am Großen Naßanger beobachtet werden konnten.

Wie die Darstellung in Tab. 2 zeigt, lassen sich die Arten hinsichtlich der präferierten Gewässeregionen zwei Gruppen zuordnen, die die beiden im Untersuchungsraum vorhandenen Hauptbiotoptypen widerspiegeln:

1. Die Arten 1-7 besiedeln ausschließlich oder schwerpunktmäßig Stillgewässer bzw. Stillwasserzonen und dürften sich somit größtenteils im Gaabsweiher und im Großen Naßanger selbst entwickelt haben und nicht im nahegelegenen Main. Dies gilt hier insbesondere auch für die ansonsten häufig im Potamal stark vertretenen Arten *Ecnomus tenellus* und *Oecetis ochracea*. Hätten sich diese beiden Arten in dem an den Untersuchungsgebieten vorbeiführenden Mainabschnitt entwickelt, wäre ein Nachweis in beiden Gebieten zu erwarten gewesen und nicht nur im Bereich des Großen Naßangers.
   Limnephilus auricula und *L. sparsus* (Arten 8 und 9), deren Einnischung in die verschiedenen biozönotischen Gewässeregionen bisher noch nicht genau bekannt ist, wurden aufgrund eigener Erfahrungen der Autoren in Tab. 2 provisorisch dem Block der eher Stillwasserbereiche bewohnenden Arten zugeordnet. Insgesamt wird diese Gruppe durch die Gattung *Limnephilus* dominiert, die einen Anteil von ca. 55 % aller Arten dieser Gruppe aufweist. Weiterhin sind hier mit *Trichostegia minor, Glyphotaelius pellucidus, Limnephilus auricula, L. sparsus* und *L. stigma* über die Hälfte der Arten typische Besiedler kleinerer, temporär trockenfallender Gewässer, die typischer Bestandteil von natürlichen Auenbereichen sind.

2. Die Arten 10-19, die sich überwiegend (10-11) oder ausschließlich (12-19) in größeren Fließgewässern entwickeln und daher wohl im wesentlichen dem Main entstammen dürften. Aufgrund der dominierenden Arten ist der an den Untersuchungsgebieten vorbeiführende Mainabschnitt als unteres Hyporhithral mit bereits beginnendem epipotamalen Einfluß anzusehen. Hierbei besonders interessant ist der hohe Anteil (ca. 40 %) an Arten der

Leptoceridae (Gattungen *Athripsodes* und *Ceraclea*), der in ähnlicher Zusammensetzung von größeren Fließgewässern im süddeutschen Raum nach Kenntnis der Autoren bisher nur von der Lahn (KIST 1985) beschrieben wurde.

Veränderungen der Köcherfliegen-Zönose im Untersuchungsgebiet

Die hohe Zahl sowie die beobachtete Zunahme der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten stellen nach BURMEISTER & BURMEISTER (1988) allein noch keinen Qualitätsausweis für den hier untersuchten Lebensraum einer Flußaue dar, da eine Artenzunahme in einer Biozönose auch als bedenklicher Vorgang hin zu einem weniger stabilen Zustand gewertet werden kann, der die Konkurrenzen in einem labilisierten System dokumentiert. Die stabile Biozönose zeigt vermutlich besser den biologisch intakten Zustand eines Lebensraumes an, als wechselnde, möglicherweise höhere Artenzahlen die nachgewiesen werden. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, daß der hier betrachtete Lebensraum Flußaue auch unter natürlichen Bedingungen aufgrund der ihn prägenden Kräfte, wie z. B. Hochwässer ein sehr erhebliches Maß an Dynamik aufweist.

Stellt man die Ergebnisse der Untersuchung von 1989 denen von 1984-86 gegenüber, so ist festzustellen, daß 38 der 44 früher nachgewiesenen Arten 1989 wiedergefunden werden konnten. Dies entspricht einer recht hohen Wiederfindungsrate von 86 % für 1989. Am Gaabsweiher fehlten 1989 lediglich *Hydropsyche angustipennis*, *H. instabilis*, *Micropterna sequax* und *Potamophylax cingulatus*, am Großen Naßanger waren es *Agraylea multipunctata* und *Oecetis furva*. Ob diese 6 Arten (in Tab. 1 mit "(–)" markiert) in den Untersuchungsgebieten oder ihrer Umgebung 1989

Tab. 2. Liste der 1984-89 insgesamt in größeren Individuenzahlen (Häufigkeitsklasse ≥ h) gefangenen Köcherfliegen-Arten sowie die ihnen gem. GRAF et al. (1995) zugeordnete längenzonale Verteilung nach biozönotischen Gewässeregionen: L = Litoral s.l., MP = Metapotamal, EP = Epipotamal, HR = Hyporhithral, MR = Metarhithral, ER = Epirhithral. Die Ziffern 1-10 geben die Schwerpunkte der einzelnen Arten in der längenzonalen Verteilung nach der 10-Punkte Methode von ZELINKA & MARVAN (1961) an.

Art	Maximale Häufigkeit 1984-86 / 89	L	MP	EP	HR	MR	ER
1. Trichostegia minor C.	h / h	10					
2. Glyphotaelius pellucidus R.	v / h	10					
3. Limnephilus flavicornis F.	e / h	6	2	2			
4. Limnephilus decipiens K.	- / h	6	2	2			
5. Limnephilus stigma C.	v / h	6	2	2			
6. Ecnomus tenellus R.	h / e	6	2	2			
7. Oecetis ochracea C.	h / e	5	5				
8. Limnephilus auricula C.	e / h	+	+	+			
9. Limnephilus sparsus C.	v / h					+	+
Summe:		49	13	8		+	+
10. Athripsodes cinereus C.	h / e	3	3	3	1		
11. Ceraclea dissimilis S.	g / v	1		6	3		
12. Cheumatopsyche lepida P.	v / h		1	6	3		
13. Ceraclea alboguttata H.	h / e			6	4		
14. Psychomyia pusilla F.	h / h		1	4	4	1	
15. Hydropsyche contubernalis McL.	v / h		1	4	4	1	
16. Athripsodes albifrons L.	g / v			2	6	2	
17. Hydropsyche incognita P.	(h / h)			1	4	5	
18. Hydropsyche pellucidula C.	(h / h)			3	4	2	1
19. Hydropsyche siltalai D.	h / g				4	5	1
Summe:		4	6	35	37	16	2

wirklich nicht mehr vorkamen, kann nicht gesagt werden, da sie bereits 1984-86 nur in insgesamt sehr geringer Anzahl (1-6 Individuen) präsent waren und daher 1989 aufgrund der um ca. ⅓ geringeren Anzahl an Leuchtabenden (17 in 1989; 25 in 1984-86 HACKER 1986) eventuell übersehen wurden. Weiterhin handelt es sich nach GRAF et al. (1995) zumindest bei drei der vier im Bereich des Gaabsweiher nicht wiedergefundenen Arten, um Bewohner kleiner Bäche und Bachoberläufe (Epi- und Metarhithral), d. h. um Bewohner von Habitattypen, die im eigentlichen Untersuchungsgebiet fehlen, so daß diese Arten aus der weiteren Umgebung an die Lichtfallen angeflogen sein dürften.

Zusätzlich nachgewiesen wurden in 1989 insgesamt 19 Arten (in Tab. 1 mit "(+)" markiert), obwohl ⅓ weniger Fänge durchgeführt wurden. Allerdings waren diese Arten bis auf *Limnephilus griseus* (12 Individuen) auch nur mit 1-3 Individuen vertreten. Es ergibt sich somit bei zusammenfassender Betrachtung (Gaabsweiher + Großer Naßanger) für die Untersuchung von 1984-86 zu der von 1989 eine Faunenähnlichkeit (nach SÖRENSEN) von 75 %. Für die in Tab. 2 aufgeführten prägenden Köcherfliegenarten des Untersuchungsgebietes liegt die Ähnlichkeit sogar bei sehr hohen 97 %, da nur *Limnephilus decipiens* ausschließlich 1989 nachgewiesen werden konnte.

Vergleicht man die von den in Tab. 2 aufgeführten Arten 1984-86 bzw. 1989 erreichten maximalen Häufigkeitsklassen (vgl. Spalte "Maximale Häufigkeit" in Tab. 1+2) miteinander, so waren diese allerdings sehr unterschiedlich. Es dominierten 1984-86 neben den Arten der Hydropsychidae insbesondere die Leptoceridae, während 1989 neben den Hydropsychidae besonders die Limnephilidae stark vertreten waren. Dies könnte zunächst auf eine starke Änderung in der Faunenstruktur der beiden Untersuchungsgebiete im Untersuchungszeitraum hindeuten. Nach Auffassung der Autoren ist die hier beobachtete Verschiebung der dominierenden Taxa, aber mit sehr großer Wahrscheinlichkeit zum einen methodisch durch die unterschiedlichen zeitlichen Schwerpunkte der beiden Untersuchungen bedingt. So lag 1984-86 die Hauptanzahl der Leuchtabende in den Monaten Juni-August (16 von 25) und damit in der Hauptflugzeit zahlreicher Arten der Leptoceridae, 1989 dagegen im Mai sowie im September/Oktober (10 von 17), also zur Hauptflugzeit vieler Limnephilidae. Zum anderen wurden während der gesamten Untersuchungen nur einzelne Leuchtabende mit meist mehrwöchigem Abstand durchgeführt und keine kontinuierlichen Dauer-Lichtfallenfänge, was allein den exakten Vergleich von Abundanzen und Dominanzen ermöglichen würde. Weiterhin können die unterschiedlichen Häufigkeiten auch in natürlichen inter- bzw. intraspezifische Verteilungsmustern der Arten

Tab. 3. Die nach der Roten Liste Bayerns (PITSCH & WEINZIERL 1992) und der Bundesrepublik Deutschland, Teilraum Süddeutschland (KLIMA et al. 1994) gefährdeten Köcherfliegen-Arten. Es bedeuten: 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, 4 = potentiell gefährdet, 4S = potentiell gefährdet wegen Seltenheit, n = nicht gefährdet.

Art	Bayern	BRD Süddeutschland
1. Ceraclea alboguttata H.	4S	n
2. Chaetopteryx major McL.	4S	3
3. Cheumatopsyche lepida P.	3	4
4. Halesus tesselatus R.	n	4
5. Holocentropus picicornis S.	3	4
6. Ironoquia dubia S.	2	3
7. Limnephilus fuscicornis R.	3	3
8. Limnephilus ignavus McL.	4S	n
9. Limnephilus subcentralis B.	3	3
10. Limnephilus vittatus F.	4S	4
11. Oecetis furva R.	4S	n
12. Phacopteryx brevipennis C.	3	3

bzw. Individuen, wie z. B. Massenwechsel begründet liegen, deren steuernde Faktoren (z.B. Stärke, Dauer und Häufigkeit von Hochwässern) nur wenig bekannt sind.

Gefährdung

In Tab. 3 sind die Arten aus den beiden Untersuchungsgebieten aufgeführt, für die gemäß den Roten Listen Bayerns (PITSCH & WEINZIERL 1992) und der BRD, Teilraum Süddeutschland (KLIMA et al. 1994), eine Gefährdung besteht. So sind 18 % (11 Arten) der nachgewiesenen 63 Arten in der Roten Liste Bayerns und 14,5 % (9 Arten) in der der BRD, Teilraum Süddeutschland, enthalten. Hierbei ist es als besonders erfreulich anzusehen, daß mit *Cheumatopsyche lepida* und *Ceraclea alboguttata* zwei der gefährdeten Arten gleichzeitig zu den die Köcherfliegen-Zönose prägenden Spezies gehören und hier zahlenmäßig gesicherte Bestände aufweisen. Der große Anteil für das Untersuchungsgebiet typischer Arten sowie die hohe Zahl gefährdeter Spezies belegen den großen Wert und Reichtum der hier noch relativ naturnah erhaltenen Mainaue mit den beiden darin gelegenen Feuchtgebieten.

Schlußwort

Die vorstehend besprochenen Untersuchungsergebnisse stellen ein gutes Beispiel dafür dar, daß trotz Vorliegen einer umfangreichen Artenliste auf Imaginalbasis mit Häufigkeitsangaben, die auf zahlreichen und über mehrere Jahre erhobenen Lichtfängen beruht, diese Daten einer doch sehr vorsichtigen Interpretation bedürfen und nur verhältnismäßig wenige, ökologisch grobe Aussagen über das Untersuchungsgebiet zulassen. Wie in vielen anderen Gruppen fehlen auch hier bis heute viele wichtige Kenntnisse über die syn- und autökologischen Ansprüche von Larven und Imagines, die die unverzichtbare Voraussetzung für eine tiefergehende ökologische Interpretation bilden. Mit den Publikationen von GRAF et al. (1995) und SCHMEDTJE & COLLING (1996) liegen nun erstmals Sammelwerke vor, die einen Teil der bisher weit verstreuten ökologischen Daten zu den einzelnen Arten zusammenfassen und einordnen, aber angesichts zahlreicher Lücken und mancher Unsicherheiten verbleibt auch auf diesem Gebiet noch sehr viel Forschungsarbeit zu leisten, um die Ansprüche und Bindungen der Arten umfassend zu beschreiben und wirklich zu verstehen.

Dank

Unser besonderer Dank gilt Herrn Dipl.-Forst-Ing. Hermann HACKER (Staffelstein) für die Überlassung des umfangreichen Untersuchungsmaterials. Auch Herrn Armin WEINZIERL (Landshut) sei für weitere Auskünfte zum Vorkommen einiger Arten sowie für seine Anmerkungen zum Manuskript gedankt. Bei Herrn Dr. Thomas PITSCH (Berlin) möchten wir uns für die Determination von *H. incognita* und *H. pellucidula* bedanken. Desweiteren danken wir herzlich Herrn Prof. Dr. Wolfgang TOBIAS (Forschungsinstitut Senckenberg, Fankfurt a. M.) für die umfangreiche Unterstützung bei der Beschaffung der notwendigen Literatur.

Zusammenfassung

In zwei ca. 4 km voneinander entfernt gelegenen Feuchtgebietskomplexen der Obermainaue bei Lichtenfels, nämlich dem Gaabsweiher und dem Großen Naßanger, wurde die Köcherfliegen-Fauna in den Jahren 1984-86 und 1989 durch umfangreiche Lichtfangaufsammlungen untersucht. Im Erfassungszeitraum konnten am Gaabsweiher 52 und am Großen Naßanger 47 und in beiden Gebieten zusammen 63 Köcherfliegen-Arten nachgewiesen werden. *Hydropsyche incognita, Ironoquia dubia, Limnephilus subcentralis, Phacopteryx brevipennis, Chaetopteryx major* und *Oecetis furva* werden als bemerkenswerte Funde in Hinblick auf die bisher bekannten bayerischen Vorkommen diskutiert.

Die Anzahl von 63 festgestellten Köcherfliegen-Arten liegt im Bereich dessen, was von Untersuchungen vergleichbarer Flußabschnitte bekannt ist. Ein Großteil dieser Arten dürfte sich aufgrund der Habitatpräferenzen im Untersuchungsgebiet entwickelt haben. Berücksichtigt man bei der Beurteilung der Köcherfliegen-Zönose nur die in größerer Häufigkeit nachgewiesenen Arten, also die die Zönose prägenden Trichopteren, so lassen sich zwei Gruppen unterscheiden. Zum einen Arten, die schwerpunktmäßig Stillgewässer besiedeln und ihre Entwicklung wahrscheinlich in den beiden Feuchtgebieten vollzogen haben. Zum anderen Köcherfliegen, die Fließgewässer charakterisieren und zur Mainfauna gerechnet werden können. Die erste Gruppe wird repräsentiert durch *Ecnomus tenellus, Glyphotaelius pellucidus, Oecetis ochracea, Trichostegia minor* und einige *Limnephilus*-Spezies. Zur zweiten Gruppe zählen *Hydropsyche contubernalis, H. incognita, H. pellucidula, H. siltalai, Psychomyia pusilla* und einige Leptoceriden.

Als Kriterium für die Qualität einer Biozönose kann u. a. ihre Stabilität gelten. Bei einem Vergleich der Artnachweise in den Jahren 1984-86 mit denen von 1989 zeigt sich, daß hinsichtlich der die Köcherfliegen-Zönose prägender Arten, jene als weitgehend konstant angesehen werden kann. Weniger groß ist die Faunenähnlichkeit jedoch bei Betrachtung aller zu beiden Zeiten nachgewiesenen Köcherfliegen-Arten. Wird schließlich auch die Häufigkeit der Arten berücksichtigt, zeigen sich insgesamt starke Verschiebungen, dies auch bei den die Zönose prägenden Trichopteren. Diese Beobachtung läßt sich jedoch nicht unmittelbar als Hinweis auf eine veränderte Faunenstruktur werten, sondern kann auch durch die Fangmethodik bedingt sein. Auf die eingeschränkte Interpretierbarkeit von Lichtfangbeobachtungen wird hingewiesen.

Der besondere Wert vom Gaabsweiher und Großen Naßanger liegt sowohl in der reich entwickelten Köcherfliegen-Fauna als auch in der Tatsache begründet, daß 9 der nachgewiesenen Arten auf der Roten Liste der BRD (Teilraum Süddeutschland) und 11 Arten auf der Roten Liste Bayerns stehen.

Literatur

BÄTHE, J. 1992: Die Makroinvertebratenfauna der Weser. – Ekopan, Witzenhausen.

BOTOSANEANU, L. & MALICKY, H. 1978: Trichoptera. In: ILLIES, J. (Hrsg.): Limnofauna Europaea. – S. 333-359, 2. Aufl., G. Fischer, Stuttgart.

BURMEISTER, E. G. 1983: Die faunistische Erfassung ausgewählter Wasserinsektengruppen in Bayern. Teil I – Die faunistische Erfassung der Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, und Trichoptera (Insecta) in Bayern. – Informationsber. d. Bayer. Landesamtes f. Wasserwirtschaft **7/83**, 9-141.München.

– – 1985a: Der Massenflug aquatischer Insekten (Imagines) – ein Charakteristikum unserer großen Flüsse am Beispiel der Alz (Chiemgau). – Nachrbl. Bayer. Ent. **34**(1), 1-5.

– – 1985b: Bestandsaufnahme wasserbewohnender Tiere der oberen Alz (Chiemgau, Oberbayern) 1982 und 1983 mit einem Beitrag (III.) zur Köcherfliegenfauna Oberbayerns (Insecta, Trichoptera). – Ber. ANL **9**, 4-28.

– – 1990: Makroinvertebraten der Isar und ihrer Nebengewässer in und südlich von München. – Lauterbornia **4**, 7-23.

BURMEISTER, E. G. & BURMEISTER, H. 1982: Beiträge zur Köcherfliegenfauna Oberbayerns (Insecta, Trichoptera). I. Die Köcherfliegen des Murnauer Mooses. – Entomofauna Suppl. **1**, 201-226.

– – 1984: II. Die Köcherfliegen des Osterseengebietes. Beiträge zur Köcherfliegenfauna Oberbayerns (Insecta: Trichoptera). – Ber. ANL **8**, 195-204.

– – 1988: Verbreitung und Habitatwahl der Köcherfliegen im Einzugsgebiet der Donau nebst kritischer Bemerkungen zum "Indikatorwert" dieser Insektengruppe (Insecta, Trichoptera). – NachrBl. bayer. Ent. **37**, 44-58.

FISCHER, H. 1968: Die Tierwelt Schwabens, 18. Teil: Die Köcherfliegen. – Ber. d. Naturf. Ges. Augsburg **22**, 121-136.

GERKEN, B. & SCHIRMER, M. (Hrsg.) 1995: Die Weser. – Limnologie Aktuell **6**: G. Fischer, Stuttgart.

GRAF, W., GRASSER, U. & WARINGER, J. 1995: Trichoptera. – Teil III C. – In: MOOG, O. (Hrsg.): Fauna Aquatica Austriaca, Lieferung Mai/95. – S. 1-10, Wasserwirtschaftskataster, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien.

HAASE, P. & MEIJERING, M. P. D. 1994: Erstnachweis von *Ironoquia dubia* (STEPHENS, 1837) für das niedersächsische Hügel- und Bergland (Insecta: Trichoptera). – Braunschw. naturkdl. Schr. 4(3), 691-694.

HACKER, H. 1986: "Gaabsweiher" und "Großer Naßanger" bei Lichtenfels im Obermaingebiet – zwei gefährdete Feuchtgebiete. Die Ergebnisse der in den Jahren 1984-1986 durchgeführten Kartierungen der Insekten (Lepidoptera, Trichoptera, Neuroptera). – Ber. Naturf. Ges. Bamberg **61**, 105-146.

KINZELBACH, R. & FRIEDRICH, G. (Hrsg.) 1990: Biologie des Rheins. – Limnologie Aktuell **1**, G. Fischer, Stuttgart.

KIST, U. 1985: Untersuchungen zur Imaginalbiologie von Fließgewässer-Trichopteren an der Lahn. – Diplomarbeit an der Philipps -Universität Marburg.

KLIMA, F. et al. 1994: Die aktuelle Gefährdungssituation der Köcherfliegen Deutschlands (Insecta, Trichoptera). – Natur und Landschaft **69**(11), 511-518.

MALICKY, H. 1980: Lichtfallenuntersuchungen über die Köcherfliegen (Insecta, Trichoptera) des Rheins. – Mainzer Naturw. Archiv **18**, 71-76, Mainz.

-- 1983: Atlas of European Trichoptera. Series Entomologica Vol. 24, Junk, Den Haag.

MARTEN, M., HACKBARTH W. & HOFFMANN, A. 1996: Die Köcherfliegen des oberen Donaueinzugsgebietes in Baden-Württemberg. – Lauterbornia **25**, 63-79.

MOOG, O., KONAR, M. & HUMPESCH, U. 1994: The macrozoobenthos of the river Danube in Austria. – Lauterbornia **15**, 25-51.

PETERMEIER, A., SCHÖLL, F. & TITTIZER, T. 1996: Die ökologische und biologische Entwicklung der deutschen Elbe. Ein Literaturbericht. – Lauterbornia **24**, 1-95.

PITSCH, T. & WEINZIERL, A. 1992: Rote Liste gefährdeter Köcherfliegen (Trichoptera) in Bayern. – Schriftenreihe Bayer. Landesamt. f. Umweltschutz **111**, 201-205.

SCHMEDTJE, U. & COLLING, M. 1996: Ökologische Typisierung der aquatischen Makrofauna. – Informationsber. d. Bayer. Landesamtes f. Wasserwirtschaft **4/96**, 1-543.

SCHÖLL, F., BECKER, C. & TITTIZER, T. 1995: Das Makrozoobenthos des schiffbaren Rheins von Basel bis Emmerich 1986-1995. – Lauterbornia **21**, 115-137.

SCHULTE, H. & WEINZIERL, A. 1990: Beiträge zur Faunistik einiger Wasserinsektenordnungen (Ephemeroptera, Plecoptera, Coleoptera, Trichoptera) in Niederbayern. – Lauterbornia **6**, 1-83.

TITTIZER, T., SCHÖLL, F., DOMMERMUTH, M., BÄTHE, J. & ZIMMER, M. 1991: Zur Bestandsentwicklung des Zoobenthos des Rheins im Verlauf der letzten neun Jahrzehnte. – Wasser und Abwasser **35**, 125-166.

TOBIAS, D. & TOBIAS, W. 1981a: Verzeichnis der deutschen Köcherfliegen (Trichoptera). – Ent. Z. **91**, 85-90.

TOBIAS, W. & TOBIAS, D.1981b: Trichoptera Germanica. Bestimmungstafeln für die deutschen Köcherfliegen. Teil I: Imagines. – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg **49**, Frankfurt/M.

-- 1983: Ergänzungen zum Verzeichnis der deutschen Köcherfliegen-Arten (Trichoptera), I. – Ent. Z. **93**, 172-175.

-- 1984: Ergänzungen zum Verzeichnis der deutschen Köcherfliegen-Arten (Trichoptera), II. – Ent. Z. **94**, 353-364.

ULMER, G. 1920: Die Trichopterenfauna Deutschlands. III. Bayern. – Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol. **25**, 183-186, 206-218.

WARINGER, J. A. 1989: The abundance and temporal distribution of caddiesflies (Insecta: Trichoptera) caught by light traps on the Austrian Danube from 1986 to 1987. – Freshwater Biology **21**, 387-399.

WEINZIERL, A. & DORN, A. 1989: Stein- und Köcherfliegen – Nachweise entlang der Münchener Isar (Insecta: Plecoptera, Trichoptera). – Lauterbornia **1**, 6-22.

WEINZIERL, A. 1995: Kenntnisstand der Köcherfliegen Niederbayerns. – Lauterbornia **22**, 3-16.

WICHARD, W. & UNKELBACH, G. 1973: Köcherfliegen (Trichoptera) des Eggstätter Seengebietes im Chiemgau. – NachrBl. bayer. Ent. **22**, 17-22.

ZELINKA, M. & P. MARVAN 1961: Zur Präzisierung der biologischen Klassifikation der Reinheit fließender Gewässer. – Arch. Hydrobiol. **57**, 389-407.

Adressen der Autoren:

Dipl.Ing. Berthold ROBERT, Bestener Str. 235, D-46282 Dorsten
e-mail: 100713.2021@compuserve.com

Dipl.Biol. Carsten SCHMIDT, Hardtstraße 42, D-46282 Dorsten
e-mail: schmidc@uni-muenster.de